E/CONF.39/A/104
11 Oct.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : A.4.2.1

France

# PROGRES DES TECHNIQUES D'EXTRACTION DU CHARBON ET LEUR APPLICATION AUX GISEMENTS DES REGIONS PEU DEVELOPPEES

Par X. REY-JOUVIN,
Ingénieur civil des mines,
Ingénieur aux Services techniques
des Charbonnages de France

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

## NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

# PROGRES DES TECHNIQUES D'EXTRACTION DU CHARBON ET LEUR APPLICATION AUX GISEMENTS DES REGIONS PEU DÉVELOPPÉES

par X. Rey-Jouvin
Ingénieur civil des mines, Ingénieur aux Services techniques des Charbonnages de France

1. La mise en exploitation des ressources minières est, pour les régions peu développées, un des moyens les plus efficaces pour élever le niveau de vie de leurs populations. C'est particulièrement le cas des ressources de charbon, en raison des possibilités considérables d'utilisation offertes par cette source fondamentale d'énergie. Il n'est donc pas étonnant de constater, dans ces régions, l'intérêt suscité par les projets visant à la reconnaissance des gisements, leur mise en exploitation ou le développement de mines existantes. Les gouvernements des pays en cause attachent, à juste titre, la plus grande importance à leur aboutissement, surtout lorsque ces projets sont associés à d'autres - par exemple ceux d'usines sidérurgiques, de produits chimiques, cimenteries, ou centrales thermiques - visant à la création de véritables complexes industriels.

2. Actuellement, si de tels projets ont déjà donné lieu à des réalisations, beaucoup sont au stade des travaux et études préliminaires dans plusieurs pays d'Asie ou d'Amérique latine dont le sous-sol renferme des réserves de charbon; dans la plupart des cas, des spécialistes de l'industrie minière des pays hautement industrialisés sont appelés à se pencher sur les problèmes ainsi posés. Mais, qu'il s'agisse de l'ouverture d'une mine nouvelle ou du développement et de la modernisation de mines existantes, le choix des solutions offertes par la technique minière moderne doit tenir compte des sujétions que l'on rencontre ordinairement dans les régions peu développées. Il est presque superflu de rappeler à ce sujet que l'absence de personnel et surtout de cadres qualifiés, l'éloignement des sources d'approvisionnement, sont peu compatibles avec la mise en oeuvre de moyens comportant du matériel coûteux dont l'emploi impose un minimum de précaution. A ce handicap s'ajoutent souvent des conditions géologiques ou géographiques particulières - gisements tourmentés, altitude, absence d'eau -et le fait que les taux de production à prévoir correspondent en général à des installations de petite ou moyenne importance qui ne cadrent pas exactement avec celles qui prévalent dans les régions développées.

3. Fort heureusement, la technique minière moderne offre une gamme assez étendue de solutions aux problèmes variés posés aux mineurs. De plus, elle se perfectionne sans cesse par l'apparition de méthodes nouvelles et de matériels nouveaux de mieux en mieux adaptés aux conditions imposées par les gisements,

les impératifs qui dirigent cette évolution étant l'efficacité et la sécurité. Or, contrairement à ce que l'on pourrait penser, ce n'est pas uniquement dans le sens d'une complexité sans cesse croissante ni dans celui d'une mécanisation de plus en plus poussée que s'opère cette évolution : des méthodes à la fois souples et sûres, n'exigeant pas l'emploi d'un matériel compliqué sont maintenant couramment appliquées pour l'exploitation de gisements de caractéristiques particulières; par ailleurs, le matériel de mine tend souvent à devenir de plus en plus robuste, maniable, et d'un domaine d'utilisation étendu. Aussi certains problèmes miniers des régions peu développées peuvent-ils être résolus en ayant recours à ces formules nouvelles, et l'objet de ce mémoire est de passer en revue quelques unes des solutions ainsi offertes grâce aux récents progrès de la technique moderne. Précisons que l'énumération qui suit est loin d'être exhaustive : les méthodes et matériels auxquels il sera fait allusion et qui seront sommairement décrits ont été choisis parmi d'autres pour l'intérêt qu'ils présentent en raison de l'importance et de la fréquence des problèmes qu'ils permettent de résoudre, et également parce qu'ils ont effectivement constitué les solutions proposées dans divers projets concernant les mines de régions peu développées.

## Technique moderne des sondages de reconnaissance au charbon

4. La reconnaissance des gisements en vue de l'ouverture de mines nouvelles constitue l'un des problèmes relevant de la technique minière qui se posent le plus fréquemment dans les régions peu développées. S'agissant le plus souvent de gisements non encore exploités ou exploités à très petite échelle, les renseignements que l'on possède sur eux sont des plus restreints et c'est sur le seul résultat des travaux de reconnaissance que l'on doit compter pour calculer les réserves, établir les projets d'exploitation comportant le choix du matériel nécessaire sur lequel il sera difficile de revenir ultérieurement.

5. Or, si certains gisements peu profonds ou situés dans des régions montagneuses peuvent être reconnus par galeries, dans bien des cas on aura recours à des sondages qui devront fournir des indications à la fois nombreuses et précises, à savoir le nombre, la position et la composition des couches, la nature du charbon et celle des terrains encaissants, la présence éventuelle d'eau et de gaz. Chaque sondage aura enfin pour objet l'obtention d'une coupe stratigraphique suffisamment détaillée des terrains traversés pour que l'on puisse établir les corrélations nécessaires entre sondages voisins et en déduire la topographie souterraine du gisement. En fait, ces indications précises ne sont pas exigées des seuls sondages au charbon pratiqués dans les régions peu développées, mais, dans ces régions, la précarité des moyens de communication et parfois le manque d'eau rendent les conditions de leur exécution plus difficiles.

6. Les progrès réalisés dans la technique des sondages au charbon permettent maintenant d'atteindre ces divers objectifs pour des profondeurs allant jusqu'à 1 500 m. Ces résultats sont obtenus grâce à l'emploi d'un matériel approprié ainsi qu'à l'organisation de la surveillance géologique des sondages. Ceux-ci sont effectués par carottage avec couronnes diamantées et l'emploi du carottier double permet la récupération intégrale des carottes même en terrain friable. Enfin l'emploi de boue d'injection s'oppose au

gonflement des terrains argileux et consolide les parois du trou, ceci afin de diminuer le nombre de tubes à descendre et d'éviter la sédimentation des cuttings. La boue circulant en circuit fermé, les consommations d'eau sont faibles.

7. Le carottage intégral des terrains traversés, y compris les couches de charbon friable présente des avantages considérables par rapport aux procédés antérieurement pratiqués, qui comportaient comme pour les gisements métallifères l'emploi du carottier simple et l'injection d'eau claire, et ne permettaient de récupérer sous forme de carottes que les éléments durs des couches, lorsque celles-ci en comprenaient. L'observation des cuttings et des variations de la vitesse d'avancement, dont on devait souvent se contenter, ne permettait pas d'avoir une idée exacte de la composition des couches, et bien des erreurs d'interprétation ont été commises faute de renseignements suffisamment précis, que seule peut fournir la reconstitution intégrale, en surface, des différents éléments constitutifs de la couche. Aussi, la technique nouvelle des sondages au charbon tend-elle à se généraliser : son emploi est devenu la règle dans certains pays d'Europe occidentale notamment, où les gisements présentent souvent de nombreuses irrégularités et renferment des couches d'épaisseur et de composition variables d'un point à l'autre. Précisons par ailleurs que les vitesses d'avancement couramment obtenues pour les sondages profonds sont, en moyenne, de 6 à 8 m par jour (elles sont de 8 à 10 m pour les sondages de profondeur moyenne) et que le matériel nécessaire est maintenant bien adapté aux conditions de son emploi : il existe toute une gamme de sondeuses de capacités diverses destinées aux recherches houillères, dont certains modèles sont portés sur une plateforme automobile avec derrick rabattable, ce qui facilite considérablement les déplacements. Toutes ces sondeuses sont conçues pour le carottage au diamant, mais certaines d'entre elles, du type Rotary-combiné, permettent également l'emploi du trépan à molettes pour la traversée rapide des terrains de couverture ou stériles. Les engins auxiliaires, treuils, pompes à boue à moteurs indépendants (électriques ou diesel) sont particulièrement bien étudiés pour leurs conditions d'emploi, qui exigent parfois des puissances élevées. Les carottiers doubles, les couronnes diamantées existent pour tous les diamètres usuels. Enfin ce matériel se perfectionne sans cesse par la mise au point d'accessoires permettant par exemple la détermination de l'orientation des carottes par rapport au nord magnétique; des essais sont en cours en France pour la réalisation d'un carottier double étanche permettant d'extraire les carottes de charbon avec tous les gaz qu'elles renferment, dont le dosage et l'analyse fournissent des données extrêmement utiles pour l'établissement des projets d'exploitation.

8. La description ci-dessus montre que ce matériel spécialement adapté pour les recherches au charbon est utilisable dans les régions peu développées en raison de sa robustesse et de sa mobilité, de son équipement de moteurs diesel et des faibles consommations d'eau qu'il entraîne. Bien entendu, sa mise en oeuvre suppose le recours à des équipes hautement spécialisées placées sous la surveillance de géologues chargés d'observer les carottes, de consigner les résultats et de prélever les échantillons. Par contre, il peut être fait appel à la main d'oeuvre locale pour les travaux accessoires.

9. Nous conclurons de ce qui précède que la technique moderne des sondages de reconnaissance au charbon avec carottage intégral est applicable dans les régions peu développées; nous pensons même que son emploi s'impose pour la plupart des problèmes de reconnaissance par sondages de leurs gisements houillers; le recours à la technique ancienne avec carottier simple,

encore valable pour les mines métalliques doit être exclu dans la plupart des cas en raison des risques d'insuccès qu'elle comporte.

## Technique nouvelle employée pour le creusement des galeries

10. L'aménagement des mines souterraines comporte un réseau important de galeries creusées, les unes au rocher, les autres dans les veines de charbon; par tonne extraite, les longueurs de galeries tracées dépendent de la structure des gisements et des méthodes d'exploitation employées. Pour fixer les idées, précisons qu'en 1961, dans l'ensemble des mines souterraines françaises de houille ou de lignite dont la production nette pour cette année s'est élevée à 53 201 000 tonnes, on a creusé respectivement 195 et 849 km de galeries au rocher et au charbon. Ces chiffres suffisent à montrer clairement l'importance des travaux de creusement de galeries dans les mines souterraines; les dépenses correspondantes, qui comprennent des frais de main d'oeuvre et des consommations, ainsi que des dépenses d'amortissements de matériel constituent un élément notable du prix de revient de la tonne extraite. Mais si pour cette raison l'une des préoccupations des bureaux d'études est la mise au point de méthodes de creusement tendant à réduire les dépenses par mètre de galerie creusée, ils s'efforcent d'augmenter simultanément la vitesse de creusement, elle-même génératrice d'économie, car les retards dans les préparations coûtent cher et que, d'une manière générale, en traçant vite on tend à réduire la longueur des galeries ouvertes, économisant ainsi des dépenses d'entretien.

11. La méthode la plus employée comporte l'abatage par tir et, dans les bowettes comme dans les voies de niveau, le chargement en berlines à l'aide de pelles à godets. De bons résultats ont été ainsi obtenus grâce à une bonne organisation des tâches à la spécialisation des équipes, ainsi qu'à des perfectionnements sans cesse apportés à l'outillage.

12. Au cours des dernières années, la substitution de convoyeurs à bande aux berlines dans les galeries de desserte creusées au charbon, a conduit à remplacer, dans des bassins où l'on exploite par tailles des veines faiblement inclinées, les voies de niveau souvent sinueuses du fait des ondulations des couches, par des galeries dites en direction, constituées d'éléments droits mais dont le profil en long, sous l'incidence des mêmes ondulations, présente localement des pentes incompatibles avec l'emploi de berlines. Celles-ci ne pouvant pas être utilisées même pour l'évacuation des produits du creusement, on a été conduit à rechercher un moyen de chargement pouvant être concilié avec une évacuation par convoyeur et c'est ainsi que la solution par raclage à courte distance a été expérimentée et finalement retenue. En effet, l'application de ce procédé a donné des résultats très satisfaisants notamment en France où après de nombreux essais divers modèles d'équipements ont été mis au point.

13. Ceux-ci comprennent une estacade mobile sur patins dont le bâti supporte une rampe de chargement accédant à l'orifice de déversement ainsi qu'un treuil à double tambour permettant le va et vient de l'outil de raclage. Les modèles diffèrent par les solutions permettant d'assurer la répartition des produits sur le convoyeur : dans certains cas un élément de

blindé joue le rôle de répartiteur; dans d'autres, le convoyeur à bande est directement incorporé à l'estacade et certains dispositifs qui font encore l'objet d'essais, assurent la répartition. La puissance du treuil est d'une trentaine de chevaux. Grâce à ces équipements ainsi qu'à une bonne organisation des chantiers (3 hommes par poste, marche à trois postes), des avancements moyens de 5 à 6 m par jour, avec performances atteignant 10 m sont couramment obtenus en section de 9 à 12 m2, ce qui correspond à un rendement voisin de 6 m3 par homme-poste. Ainsi la méthode est-elle maintenant généralisée pour le traçage des galeries au charbon en direction dans le plus important des bassins français. Elle l'est également pour le creusement des voies inclinées au rocher, où l'emploi des pelles est souvent difficile.

14. Tant en raison de ces bons résultats que du fait de certaines difficultés rencontrées avec l'emploi des pelles pour le chargement des grandes berlines, l'extension de la méthode par raclage au traçage des bowettes au rocher à grande section, a fait également l'objet d'essais. Des équipements comportant une estacade disposée pour le chargement direct en petites berlines, ou associée à un convoyeur de relevage permettant le chargement de berlines de 3 m3 ont été expérimentés avec succès. Des études comparatives ont montré que par rapport au chargement par pelle, le raclage ainsi pratiqué apporte des économies sensibles de main d'oeuvre, d'énergie, d'amortissement et d'entretien du matériel de chargement. Il permet enfin des avancements plus rapides.

15. Il apparaît donc que l'emploi du raclage à courte distance pour le chargement tend à se répandre dans les travaux de creusement de certains types de galeries au charbon comme au rocher. Une technique nouvelle se dessine ainsi et il y a lieu de se demander si son application aux travaux miniers des pays peu développés offre de l'intérêt.

16. Remarquons tout d'abord que dans ces pays, les problèmes qui se posent aux mineurs sont souvent des problèmes d'aménagement de mines nouvelles parmi lesquels celui du creusement d'un important réseau de galeries occupe une place prépondérante. Il s'agit aussi d'aller vite, et dans ces conditions la mécanisation des opérations de chargement s'impose dans ces travaux. En fait, celle-ci est effectivement réalisée dans beaucoup de cas, pour le creusement des galeries horizontales où circulent en général des berlines de petites dimensions, grâce à l'emploi de pelles à godets qui offrent l'avantage de se prêter aux tracés en courbe. En outre, ce sont des engins dont il existe sur le marché plusieurs modèles ayant fait leurs preuves.

17. Cependant pour le creusement des galeries inclinées, descenderies en couche ou bowettes descendantes équipées ou non de convoyeur à bande, qui constituent souvent dans les mines des pays peu développés l'appareil de sortage destiné à la remontée des produits en surface, le recours au raclage paraît s'imposer, surtout dans le cas d'une desserte par convoyeur à bande.

18. Mis à part ce cas particulier pour lequel la solution apparaît clairement, on peut se demander si d'une manière générale le raclage ne constituerait pas une solution recommandable également dans le cas du creusement de galeries horizontales rectilignes - ce qui est le cas des galeries au rocher - dans les mines des pays peu développés.

19. A son actif, ce procédé de chargement possède trois qualités : simplicité, efficacité, économie. Les estacades de chargement - particulièrement celles conçues pour le chargement direct de petites berlines - sont en effet simples et robustes et peuvent être en grande partie construites dans le

pays utilisateur. Leur emploi ne nécessite pas le recours à de la main d'oeuvre hautement spécialisée, et se prête à une bonne organisation du chantier. Par ailleurs, le chargement par raclage permet une vitesse d'avancement accrue; les mêmes équipements peuvent être employés pour des galeries de sections diverses et même pour des opérations de chargement autres que celles des produits de creusement de galerie. C'est enfin un moyen de mécanisation économique, au triple point de vue amortissement, dépense d'entretien et consommation d'énergie.

20. Il semble, en conclusion, que son emploi soit recommandable dans de nombreux cas dans les pays peu développés.

## Méthodes d'exploitation de couches puissantes ou fortement inclinées

21. La technique de l'exploitation des couches puissantes ou fortement inclinées a beaucoup évolué au cours de ces dernières années. Diverses méthodes, qui autrefois auraient paru "révolutionnaires", sont maintenant couramment appliquées pour leur exploitation. Parmi celles-ci certaines sont particulièrement intéressantes par leurs possibilités d'application dans les pays peu développés : il s'agit de méthodes permettant le déhouillement intégral des couches sans qu'il soit fait appel au remblayage. La mise en oeuvre de celui-ci constitue en effet dans ces pays une sujétion très lourde et parfois prohibitive par les installations coûteuses qu'il impose, et parfois aussi par l'absence de matériau adéquat; aussi pour éviter son emploi, a-t-on recours à des méthodes avec dépilage partiel, méthodes qui ont abouti à des mécomptes : gaspillage du gisement dans tous les cas et souvent inflammation spontanée des piliers abandonnés. Dans certains pays peu développés, ces difficultés constituent le principal obstacle à un développement normal de la production.

22. Cependant le dépilage intégral et sans remblai de couches puissantes est devenu chose courante depuis quelques années dans certains bassins européens et notamment en France où l'on a recours pour ce faire, à diverses méthodes maintenant bien au point qui constituent une gamme assez étendue de solutions applicables à différents types de gisement. Nous en donnons ci-après la description sommaire.

23. Dans les couches puissantes d'une inclinaison allant jusqu'à 50°, on peut appliquer la méthode par tranches inclinées foudroyées unidescendantes. Cette méthode consiste à découper la couche en tranches parallèles aux épontes, d'une épaisseur comprise entre 2 et 3 mètres, que l'on dépile successivement en commençant par celle située au contact du toit. Chacune de ces tranches est exploitée avec foudroyage comme une veine entre toit et mur, en général par longues tailles; mais lors de l'exploitation de celles-ci, sauf pour la dernière tranche qui est sur le mur de la couche, on pose sur la sole, avant de foudroyer, un "plancher préalable" qui servira de toit artificiel à la tranche suivante. Celui-ci est constitué par des panneaux de bois préfabriqués au jour reposant sur des longerons de bois enterrés dans le charbon, ou par du grillage et des feuillards d'acier déroulés perpendiculairement au front d'abatage. Les tailles qui peuvent avoir de 100 à 200 m de longueur, sont menées comme des tailles ordinaires, avec soutènement en bois ou métallique, convoyeur blindé, abatage au marteau-piqueur ou par tir. On peut éventuellement utiliser des haveuses

si le charbon est dur, le plancher préalable suffisamment raide, et si on ne passe en tranche inférieure qu'après un certain temps.

24. Cette méthode ne présente aucune difficulté d'application si le premier toit de la couche se foudroie bien sans donner de trop gros blocs. Son application suppose un certain parallélisme entre le toit et le mur de la couche. Des variations importantes de la puissance de celle-ci conduiraient en effet à abandonner des lambeaux de charbon qui pourraient donner lieu à des feux.

25. Dans le cas de couches de puissance irrégulière n'excédant pas 6 mètres, on peut appliquer la méthode dite de la tranche unique avec sous-cavage qui consiste à prendre une seule tranche au mur de la couche et à foudroyer le charbon subsistant au-dessus de cette tranche. Ce charbon est foudroyé en même temps que le toit véritable au fur et à mesure de l'avancement de la taille par laquelle on dépile la tranche au mur, et il est chargé dans l'engin de desserte de la taille. Cette méthode est applicable aux couches de plus de 6 mètres de puissance à condition de prendre tout d'abord une ou deux tranches sous le toit avec foudroyage, et le reste par la méthode de la tranche unique avec sous-cavage.

26. Dans les gisements de couches puissantes très inclinées ou dans les amas, aux tranches parallèles aux épontes doit être substituée la méthode des tranches horizontales qui peut être employée sans remblai dans le cas des tranches unidescendantes foudroyées, ou des tranches foudroyées avec sous-cavage.

27. La méthode des tranches horizontales unidescendantes foudroyées consiste à découper le gisement par tranches horizontales que l'on dépile successivement en descendant, chaque tranche étant exploitée avec foudroyage sur plancher préalable constitué comme nous l'avons indiqué plus haut. Cette méthode s'applique bien aux très gros amas. Dans le cas de couches dont la traversée horizontale est peu importante, une dizaine de mètres par exemple, on emploie de préférence la méthode précédente avec sous-cavage, c'est à dire en n'ouvrant les galeries de desserte que dans une tranche sur deux, la tranche supérieure à la tranche en exploitation étant déhouillée par sous-cavage.

28. Pour l'exploitation des gisements de charbon assez dur en veines fortement inclinées de puissance variable, les méthodes dites par soutirage sont particulièrement efficaces. Celles-ci consistent à creuser dans le massif de charbon des galeries découpant celui-ci en piliers de faible épaisseur, 3 ou 4 mètres au maximum. Par des tirs effectués à partir de ces galeries, on déhouille ces piliers en rabattant comme dans la méthode des chambres et piliers, mais en reprenant non seulement le charbon latéral mais également le charbon surplombant.

29. La disposition des galeries de tir diffère suivant les types de gisements; elles sont le plus souvent inclinées de manière à permettre la descente par glissement spontané du charbon dans des couloirs fixes. Avant chaque tir on procède à l'exécution d'un solide barrage en bois destiné à retenir le charbon abattu que l'on soutire ensuite peu à peu, jusqu'à ce que les stériles viennent. Dans d'autres cas les galeries de tir sont horizontales. Elles sont alors équipées de couloirs oscillants avec bec pelleteur.

30. Ces méthodes de soutirage ont un champ d'application étendu : en effet elles sont employées avec autant de succès pour l'exploitation de couches verticales ayant jusqu'à 50 m d'épaisseur, que pour celle de couches inclinées à 30° seulement, ayant 6 à 8 m d'épaisseur. Elles comprennent, en fait,

un grand nombre de variantes.

31. La description qui précède de méthodes d'exploitation sans remblai permettant de réaliser le déhouillement intégral des couches puissantes ou fortement inclinées, montre que leur emploi ne nécessite le recours à aucun équipement mécanique particulier. En effet, dans les méthodes par tranches, le matériel se limite à l'équipement habituel des tailles. Dans les méthodes par soutirage, l'équipement est réduit aux engins de tir ainsi qu'à des couloirs parfois en tôle émaillée ou en métal léger.

32. Précisons par ailleurs, que ces méthodes sont sûres car elles ont fait leurs preuves. Elles permettent en outre la réalisation d'économies substantielles sur le prix de revient : les méthodes par soutirage notamment nécessitent peu de main d'oeuvre. Enfin, leur emploi ne suppose pas que le personnel chargé de les appliquer reçoive une formation professionnelle particulière. Dans le cas des tranches foudroyées la formation nécessaire ne diffère pas de celle qui est requise pour les longues tailles entre toit et mur, conduites avec foudroyage.

## Préparation mécanique des charbons

33. Les charbons produits dans les pays peu développés sont souvent destinés à des emplois industriels pour lesquels ils ne peuvent pas être utilisés à l'état brut. C'est le cas notamment des charbons qui doivent être livrés à des usines de carbonisation et pour lesquels certaines teneurs en cendres ne peuvent être dépassées. Les produits sortant de la mine doivent alors subir un traitement approprié.

34. Grâce aux progrès scientifiques réalisés au cours de ces dernières années dans le domaine du lavage des charbons, des études préalables permettent de déterminer à l'avance la solution la plus correcte à apporter au problème du traitement d'un charbon brut donné, compte tenu des exigences des utilisateurs. En effet, les laboratoires spécialisés sont maintenant en mesure de prévoir après interprétation mathématique des résultats d'analyse d'échantillons, quel sera le comportement de ce charbon dans les différents types d'appareils modernes de lavage. Il est ainsi possible d'établir avec précisions les projets d'installations de traitement des charbons produits par les mines en cours d'équipement dès que celles-ci sont en mesure de fournir des échantillons représentatifs de leur production.

35. Dans son état actuel, la technique du lavage des charbons comporte la généralisation d'emploi pour les grains, c'est à dire pour les produits d'un calibre supérieur à 6 ou 8 mm, d'appareils permettant une séparation quasi parfaite des produits à laver par flottants et plongeants à la densité d'un liquide dense artificiel dans lequel ils sont immergés. Le liquide dense est réalisé par suspension de magnétite dans l'eau dans une proportion permettant d'obtenir la densité cherchée qu'il est aisé de maintenir à sa valeur de réglage. Les appareils sont à deux ou trois produits et leur capacité atteint 500 t/h dans certaines installations, mais il existe également des appareils de 20 t/h. Le lavage des fines, dont on retire préalablement les produits de moins de 0,5 mm (non traités ou traités à part), est généralement effectué dans des bacs à lit filtrant avec pistonnage pneumatique, qui sans donner une séparation aussi précise que celle qui est effectuée pour les grains à l'aide de liquide dense permettent l'obtention de bons résultats surtout pour des conditions de fonctionnement régulières et moyennant

certains soins apportés à la conduite des appareils. Ceux-ci ont également des capacités de débit très étendues pouvant atteindre 150 t/h dans les grandes installations.

36. L'emploi conjugué de bacs et d'appareils à liquide dense constitue donc l'essentiel d'une solution complète au problème du lavage d'un charbon brut donné. Toutefois, ce problème admet parfois une solution simplifiée lorsque la fraction fine du brut est destinée à un emploi n'imposant pas son lavage, par exemple lorsqu'elle doit être livrée à une centrale thermique. Dans ce cas on peut se contenter du lavage des grains dans des appareils à liquide dense, où l'on traitera tous les produits d'un calibre supérieur à 3 ou 4 mm. Suivant leur destination, les produits épurés ainsi obtenus pourront être mélangés avec tout ou partie des fines non lavées.

37. Des problèmes pouvant être résolus de cette manière se sont posés et se posent encore dans divers pays, notamment dans des pays peu développés où l'emploi d'appareils à liquide dense n'offre pas de difficulté en raison de leur simplicité et de leur grande facilité de conduite.

870 F - Oct.1962 - 1,000